

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-053644

(43)Date of publication of application : 19.02.2002

(51)Int.Cl. C08G 59/42  
 H01L 23/29  
 H01L 23/31  
 H01L 33/00

(21)Application number : 2000-239596 (71)Applicant : NIPPON CHEM IND CO LTD

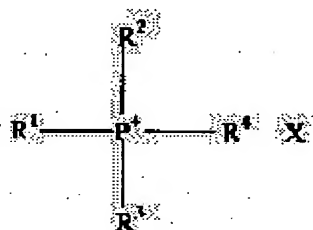
(22)Date of filing : 08.08.2000 (72)Inventor : SUGIYA TADASHI

## (54) EPOXY RESIN COMPOSITION FOR SEALING PHOTOSEMICONDUCTOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an epoxy resin composition for sealing a photosemiconductor, applicable over a wide temperature range, free from the lowering of light transmission even at a high temperature and having excellent durability.

**SOLUTION:** The epoxy resin composition for the sealing of photosemiconductor contains (A) an epoxy resin, (B) an acid anhydride hardener and (C) a cure accelerator consisting of a tetraalkylphosphonium salt expressed by general formula (1) (R1 to R4 are each same or different 1-18C straight-chain or branched alkyl; and X is BPh4, BF4, PF6 or SbF6).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

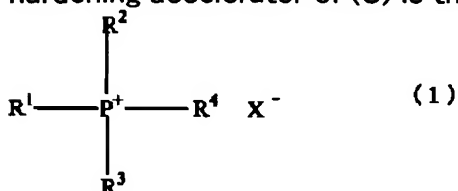
---

**CLAIMS**


---

[Claim(s)]

[Claim 1] (A) Set to the epoxy resin constituent for optical semiconductor closure containing an epoxy resin, (B) acid-anhydride curing agent, and the (C) hardening accelerator, and the hardening accelerator of (C) is the following general formula (1). : [Formula 1]



(Among the formula, R1, R2, R3, and R4 show the alkyl group of the straight chain of carbon numbers 1-18, or branched chain, you may be a basis which is different even if it is the same basis, this alkyl group may be replaced by the hydroxyl, the allyl group, or the cyano group, and X shows BPh4, BF4, PF6, or SbF6.) However, Ph shows a phenyl group. Epoxy resin constituent for optical semiconductor closure characterized by being the tetrapod alkyl phosphonium salt expressed.

[Claim 2] The addition of the tetrapod alkyl phosphonium salt expressed with the aforementioned general formula (1) is an epoxy resin constituent for optical semiconductor closure according to claim 1 characterized by being the range of 0.01 - 10 weight section to the epoxy resin 100 weight section.

[Claim 3] The tetrapod alkyl phosphonium salt expressed with the aforementioned general formula (1) is an epoxy resin constituent for optical semiconductor closure according to claim 1 or 2 characterized by being tetrapod-n-butyl phosphonium tetraphenylborate or tetrapod-n-butyl phosphonium tetrafluoroborate.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-53644

(P2002-53644A)

(43)公開日 平成14年2月19日(2002.2.19)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 0 8 G 59/42		C 0 8 G 59/42	4 J 0 3 6
H 0 1 L 23/29		H 0 1 L 33/00	N 4 M 1 0 9
23/31		23/30	F 5 F 0 4 1
33/00			

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号	特願2000-239596(P2000-239596)	(71)出願人	000230593 日本化学工業株式会社 東京都江東区亀戸9丁目11番1号
(22)出願日	平成12年8月8日(2000.8.8)	(72)発明者	杉矢 正 東京都江東区亀戸9丁目11番1号 日本化学工業株式会社研究開発本部内
		(74)代理人	100098682 弁理士 赤塚 賢次 (外1名)
		Fターム(参考)	4J036 AD08 AF06 AF08 AJ08 DB15 DB18 DB19 DB20 DB21 DB22 DB28 GA04 JA07 4M109 AA01 BA01 CA21 EA02 EB02 EB04 EC11 EC15 GA01 5F041 DA42 DA44

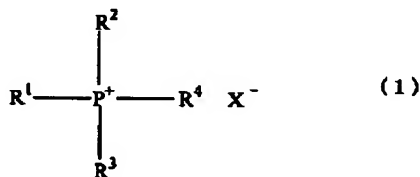
(54)【発明の名称】 光半導体封止用エポキシ樹脂組成物

## (57)【要約】

【課題】幅広い温度範囲で適用でき、高温下においても光透過性の減衰がなく耐久性に優れている光半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供すること。

【解決手段】(A)エポキシ樹脂、(B)酸無水物硬化剤、及び(C)硬化促進剤を含有する光半導体封止用エポキシ樹脂組成物において、(C)の硬化促進剤は、下記一般式(1)：

【化1】

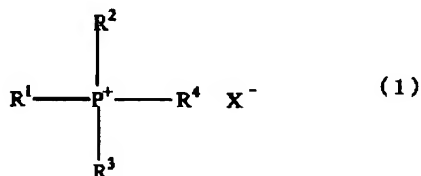


(式中、R<sup>1</sup>～R<sup>4</sup>は、同一又は異なって、炭素数1～18の直鎖または分岐鎖のアルキル基を示し、XはBP h<sub>4</sub>、BF<sub>4</sub>、PF<sub>6</sub>又はSbF<sub>6</sub>を示す。)で表されるテトラアルキルホスホニウム塩である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】(A)エポキシ樹脂、(B)酸無水物硬化剤、及び(C)硬化促進剤を含有する光半導体封止用エポキシ樹脂組成物において、(C)の硬化促進剤が、下記一般式(1)：

【化1】



(式中、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$ 、 $\text{R}^4$ は、炭素数1～18の直鎖または分岐鎖のアルキル基を示し、同一の基であっても異なる基であってもよく、該アルキル基はヒドロキシル基、アリル基又はシアノ基で置換されていてもよく、 $\text{X}$ は $\text{BPh}_4$ 、 $\text{BF}_4$ 、 $\text{PF}_6$ 、又は $\text{SbF}_6$ を示す。但し $\text{Ph}$ はフェニル基を示す。)で表されるテトラアルキルホスホニウム塩であることを特徴とする光半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項2】前記一般式(1)で表されるテトラアルキルホスホニウム塩の添加量は、エポキシ樹脂100重量部に対して、0.01～10重量部の範囲であることを特徴とする請求項1記載の光半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項3】前記一般式(1)で表されるテトラアルキルホスホニウム塩は、テトラ- $n$ -ブチルホスホニウムテトラフェニルボレート又はテトラ- $n$ -ブチルホスホニウムテトラフルオロボレートであることを特徴とする請求項1又は2に記載の光半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光透過性に優れた光半導体封止用エポキシ樹脂組成物に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】LED等の光半導体素子を封止するための封止材料としては、透明であることが必須条件であり、この目的のためにはエポキシ樹脂組成物が適しているとされている。また、エポキシ樹脂組成物に使用される硬化剤は、アミン系、フェノール系に比べ熱処理による黄変が少ないフタル酸系の酸無水物が用いられている。さらに、硬化促進剤として、フタル酸系の酸無水物と併せて第三級アミン類、イミダゾール類、ジアザビシクロウンデセン(DBU)塩、第四級アンモニウム塩、第四級ホスホニウム塩、有機金属化合物などが用いられている。これら封止材料は、成型時の熱処理又は使用時の発熱に対しての耐熱性が要求される。しかし、アミン類、イミダゾール類、ジアザビシクロウンデセン(DB

U)塩、第四級アンモニウム塩などの窒素化合物は、耐熱性が悪く、成型時硬化させる際の熱処理により黄変するため、120℃以下の比較的低温で長時間かけ硬化させ、実用に供する樹脂強度を有するように成型されている。しかし、実際使用するに際し、例えば青色の光半導体素子は発光する際に120℃以上のかなり高い発熱を伴うため、やはり着色の問題が生じ、透明性の要求される光半導体用の封止材には使用できない。

【0003】また、一般的に耐熱性が高いとされているホスホニウム塩を光半導体用エポキシ樹脂用の硬化促進剤として使用する方法も提案されている。例えば、アニオン部が $\text{Br}$ または $\text{I}$ のホスホニウム塩を用いる方法(特開平1-110775号公報)、アニオン部がハロゲン、ジアルキルホスホロジチオエートまたはサルフェートからなるホスホニウム塩を用いる方法(特開平2-34627号公報、特開平3-24116号公報、特開平10-292091号公報)、トリフェニルベンジルホスホニウムブロマイドを用いる方法(特開平5-70666号公報)などが提案されている。

【0004】しかしながら、アニオン部がハロゲン、ジアルキルホスホロジチオエートやサルフェートのホスホニウム塩では、得られるエポキシ硬化物の透明性が不十分であったり、また高温での着色が見られ、透明性が要求される光半導体用封止材としては実用的でない。また、特にハロゲンイオンは、アルミニウムを含む半導体に使用すると半導体表面のアルミニウムを腐蝕したり、電気特性等の信頼性を低減させることから、封止材料に使用する樹脂は塩素等の含量が極力少ないものが要望され、硬化促進剤も例外ではない。

【0005】一方、アニオン部にハロゲン以外のホスホニウム塩を用いる方法も提案されている。例えば、特開平4-209624号公報には、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレートを光半導体用エポキシ樹脂用の硬化促進剤として用いる方法が提案されているものの、フタル酸系の酸無水物やエポキシ樹脂と相溶性が悪い。すなわち、両者を混合すると白濁を生じ、このエポキシ樹脂組成物を100℃の比較的低温で硬化させると、まったく光透過性のない白色硬化物となり、120℃では白斑の点在する不均一な硬化物となって光半導体用封止材料として実用性に欠けるという問題がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、充分な光透過性を有し、かつ幅広い温度範囲で適用でき、特に、高温下においても優れた光透過性の減衰のない光半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】かかる実情において、本発明者らは鋭意検討を行った結果、特定のテトラアルキルホスホニウム塩が硬化剤とエポキシ樹脂に対して良好

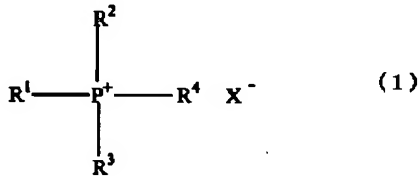
な溶解性を示し、該テトラアルキルホスホニウム塩をエポキシ樹脂の硬化促進剤として用いて硬化させたエポキシ樹脂硬化物は200℃の高温下においてもほとんど変色がなく、十分な光透過性を有し、さらには光透過性の減衰がないことを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち、本発明は、(A)エポキシ樹脂、(B)酸無水物硬化剤、及び(C)硬化促進剤を含有する光半導体封止用エポキシ樹脂組成物において、

(C)の硬化促進剤が、下記一般式(1)：

【0009】

【化2】



【0010】(式中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ は、炭素数1～18の直鎖または分岐鎖のアルキル基を示し、同一の基であっても異なる基であってもよく、該アルキル基はヒドロキシル基、アリル基又はシアノ基で置換されていてもよく、Xは $BPh_4$ 、 $BF_4$ 、 $PF_6$ 又は $SbF_6$ を示す。但しPhはフェニル基を示す。)で表されるテトラアルキルホスホニウム塩であることを特徴とする光半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供することにある。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明で用いる(A)成分のエポキシ樹脂としては、特に限定されるものではなく、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂等の透明性を有するエポキシ樹脂が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合して使用することができる。ビスフェノールA型エポキシ樹脂は、例えばエポキシ当量100～1000であり軟化点120℃以下のものが使用できる。また、本発明のエポキシ樹脂組成物において、透明性を有するエポキシ樹脂であれば、常温で液状の透明液状エポキシ樹脂も、常温で粉末状の固形エポキシ樹脂も使用することができる。本発明の光半導体封止用エポキシ樹脂組成物の光透過性を損なわない範囲で、他のエポキシ樹脂、例えばフェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、含複素環式エポキシ樹脂、水添型ビスフェノールA型エポキシ樹脂等を併用することもでき、これらの樹脂のうち、水添型ビスフェノールA型エポキシ樹脂が好ましく併用できる。

【0012】本発明で用いる(B)成分の酸無水物硬化剤としては、無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、3-メチルテトラヒドロ無水フタル酸、4-メチルテトラヒドロ無水フタル酸、テトラプロ

モ無水フタル酸、無水マレイン酸、無水コハク酸、無水ドデシルコハク酸、無水ジクロロコハク酸、無水メチルナジック酸、無水ピロメリック酸、無水クロレンジック酸、無水ベンゾフェノンテトラカルボン酸等の無色又は淡黄色の酸無水物が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合して使用することができる。酸無水物の添加量は、エポキシ樹脂100重量部に対して通常50～200重量部、好ましくは50～100重量部である。

【0013】本発明で用いる(c)成分の硬化促進剤において、前記一般式(1)で表されるテトラアルキルホスホニウム塩化合物の式中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ は、炭素数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基を示し、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、iso-プロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、テトラデシル基、オクタデシル基、ヘキサデシル基等が挙げられ、好ましくは炭素数1～8のアルキル基であり、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、iso-プロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、オクチル基であり、n-ブチル基が特に好ましい。アルキル基は、ヒドロキシル基、アリル基又はシアノ基で置換されていてもよく、このような置換アルキル基の具体例としては、2-ヒドロキシエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、2-シアノエチル基などが挙げられ、この中でも3-ヒドロキシプロピル基が好ましい。Xは $BPh_4$ 、 $BF_4$ 、 $PF_6$ 又は $SbF_6$ を示し、好ましくは $BPh_4$ 、 $BF_4$ である。但し、Phはフェニル基を示す。

【0014】前記一般式(1)で表されるホスホニウム塩の具体的な化合物例としては、テトラメチルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラエチルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-n-プロピルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-n-ブチルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-n-オクチルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-n-ドデシルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-n-テトラデシルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-n-オクタデシルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラキス2-ヒドロキシエチルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラキス3-ヒドロキシプロピルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラキス2-シアノエチルホスホニウムテトラフェニルボレート、トリエチルオクチルホスホニウムテトラフェニルボレート、トリ-n-ブチルメチルホスホニウムテトラフェニルボレート、トリ-n-ブチルオクチルホスホニウムテトラフェニルボレート、トリ-n-ブチルドデシルホスホニウムテトラフェニルボレート、トリ-n-ブチルヘキサデシルホスホニウムテトラフェニルボレート、トリ-2-ヒドロキシエチルオクチルホスホニウムテトラフェニルボレート、トリ-2-ヒドロキシエチルドデシルホスホニウムテ

10

20

30

40

50

ロキシプロピロキシルホスホニウムヘキサフルオロアンチモネート、トリ-3-ヒドロキシプロピルデシルホスホニウムヘキサフルオロアンチモネート、トリ-3-ヒドロキシプロピルヘキサデシルホスホニウムヘキサフルオロアンチモネート、トリ-2-シアノエチルオクチルホスホニウムヘキサフルオロアンチモネート、トリ-2-シアノエチルデシルホスホニウムヘキサフルオロアンチモネート、トリ-2-シアノエチルヘキサデシルホスホニウムヘキサフルオロアンチモネート、アリルトリエチルホスホニウムヘキサフルオロアンチモネート、アリルトリブチルホスホニウムヘキサフルオロアンチモネート、アリルトリオクチルホスホニウムヘキサフルオロアンチモネートなどを例示することが出来、これら例示された化合物は1種又は2種以上を組み合わせる用いることが出来る。また、これら例示化合物のうち、トリ-*n*-ブチルメチルホスホニウムテトラフェニルボレート、トリ-*n*-ブチルデシルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラエチルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-*n*-ブチルホスホニウムテトラフェニルボレート又はテトラ-*n*-ブチルホスホニウムテトラフルオロボレートが好ましい。さらに、テトラ-*n*-ブチルホスホニウムテトラフェニルボレート又はテトラ-*n*-ブチルホスホニウムテトラフルオロボレートが特に好ましい。

【0015】かかるホスホニウム塩の硬化促進剤としての添加量は、エポキシ樹脂100重量部に対して通常0.01~10重量部、好ましくは0.01~2重量部である。この理由は、添加量が0.01重量部未満であると硬化促進剤としての機能をはたさなくなり、一方、10重量部を越えるとエポキシ樹脂としての特性を損なうことがあるので好ましくない。

【0016】なお、本発明の硬化促進剤は、光半導体封止用エポキシ樹脂組成物の光透過性を損なわない程度の範囲で他の硬化促進剤と併用することが出来る。

【0017】併用することが出来る他の硬化促進剤としては、特に制限するのではないが、1,8-ジアザビスピクロ(5,4,0)ウンデセン-7、トリエチレンジアミン等の三級アミン類、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-メチルイミダゾール等のイミダゾール類、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-*n*-ブチルホスホニウム-*o*,*o*-ジエチルホスホロジチオエート等のリン化合物、四級アンモニウム塩、有機金属塩類、およびこれらの誘導体等があげられる。

【0018】本発明の光半導体封止用エポキシ樹脂組成物には、必要に応じて着色防止剤、老化防止剤、離型剤、無機質充填剤、変性剤、シランカップリング剤、顔料、染料、反応性若しくは非反応性の希釈剤などの公知の添加剤を含有させることができる。

【0019】本発明における光半導体封止用エポキシ樹脂組成物は、例えば以下のようにして製造することが出来る。

【0020】即ち、前記の(A)エポキシ樹脂、(B)酸無水物硬化剤、及び(C)硬化促進剤、を上記した割合で配合し、および必要に応じてその他の添加剤を配合し、常法に準じて、常温ないし加温下で均一に混合して本発明の光半導体封止用エポキシ樹脂組成物を製造することが出来る。

10 【0021】本発明の光半導体封止用エポキシ樹脂組成物は、幅広い温度範囲、特に200℃の高温時においてもエポキシ樹脂の変色がなく光透過性の優れたものであり、常温で液状のエポキシ樹脂組成物としても、常温で粉末など固形のエポキシ樹脂組成物としても使用することができ、例えば、注型あるいはトランスファー成型等の常法の手段により光半導体素子を封止することができる。また、このようにして得られる光半導体装置は、その封止樹脂が幅広い温度範囲、特に200℃の高温時においてもエポキシ樹脂の変色がなく充分な光透過性を有し、光透過性の減衰がない耐久性の優れたものとするこ

20 ことができる。  
【0022】また、本発明の光半導体封止用エポキシ樹脂組成物により封止される光半導体としては、特に制限されず、例えば、光を検出するフォトダイオード(photo diode)、電流を流すと発光する発光ダイオード(LED: light emitting diode)などが挙げられる。

【0023】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、これらは単に例示であって、本発明はこれらに限定されるものではない。

#### 実施例1~4

エピコート828(油化シェルエポキシ社製)100重量部に4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸85重量部、テトラ-*n*-ブチルホスホニウムテトラフェニルボレートを0.5(実施例1)、1.0(実施例2)、1.5(実施例3)、及び2.0(実施例4)重量部各々添加配合し、室温で均一になるまで混合し、各組成物を径5mm、高さ1.5mmのガラス製ケースに注型し、120℃で15時間加熱して、無色透明な硬化物を得た。次いで得られた硬化物は下記に示す高温光透過試験により波長400nm~700nmにおける光透過性を評価した。波長400nm、500nm、600nm、及び700nmの光透過性の評価結果をそれぞれ、表1、2、3、及び4に示す。

40 【0024】(高温光透過試験)実施例1~4で得られたエポキシ樹脂硬化組成物を200℃、180℃、又は160℃の恒温槽に入れ、試験開始時(0時間後)及び試験開始3時間後に試料を取りだし、400~700nmの範囲で可視分光分析計で透過率を測定し、都合2回の測定を行う。得られた硬化物の光透過率の高温安定性



を、試験開始時(0時間)の透過率と試験開始3時間後の透過率との比(比透過率)で評価した。

【0025】実施例5

テトラ-*n*-ブチルホスホニウムテトラフェニルボレート  
の代わりにテトラ-*n*-ブチルホスホニウムテトラフルオ  
ロボレートを用いた以外は実施例1と同様にして、エポ  
キシ樹脂硬化組成物を得、更にこれの比透過率を求め  
た。結果を表1～4に併載する。

【0026】比較例1

\*

\* テトラ-*n*-ブチルホスホニウムテトラフェニルボレート  
の代わりにDBU(1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)-ウンデ  
セン-7)テトラフェニルボレート塩(U-CAT5002、  
サンアプロ社製)を用いた以外、実施例1と同様にして  
エポキシ樹脂硬化組成物を得、更にこれの比透過率を求  
めた。結果を表1～4に併載する。

【0027】

【表1】

No.		加 熱 試 験 温 度 (℃)	硬化 促進剤 添加 部数	0時間後の 400nm における透 過率(%)	400nmに おける比透過 率(3時間後 の透過率/0時 間後の透過率)	試験後外観
1	実施例1	160	0.5	76.98	1.00	無色透明
2	実施例2	160	1.0	74.70	0.99	無色透明
3	実施例3	160	1.5	76.60	0.98	無色透明
4	実施例4	160	2.0	77.34	0.95	無色透明
5	実施例1	180	0.5	76.69	0.94	無色透明
6	実施例2	180	1.0	76.41	0.97	無色透明
7	実施例3	180	1.5	77.54	0.97	無色透明
8	実施例4	180	2.0	74.62	0.97	無色透明
9	実施例1	200	0.5	75.53	0.95	無色透明
10	実施例2	200	1.0	79.97	0.93	無色透明
11	実施例3	200	1.5	79.27	0.90	無色透明
12	実施例4	200	2.0	74.89	0.91	無色透明
13	実施例5	200	0.5	77.04	0.93	無色透明
14	比較例1	160	0.5	77.18	0.83	淡黄色透明
15	比較例1	180	0.5	77.31	0.78	黄色
16	比較例1	200	0.5	78.98	0.67	濃黄色

【0028】

【表2】

No.		加熱 試験 温度 (℃)	硬化 促進剤 添加 部数	0時間後の 500nm における透 過率 (%)	500nmに おける比透過 率 (3時間後 の透過率/0時 間後の透過率)	試験後外観
1	実施例1	160	0.5	82.83	1.01	無色透明
2	実施例2	160	1.0	80.16	1.00	無色透明
3	実施例3	160	1.5	82.48	0.99	無色透明
4	実施例4	160	2.0	82.48	0.97	無色透明
5	実施例1	180	0.5	82.71	0.97	無色透明
6	実施例2	180	1.0	81.63	1.00	無色透明
7	実施例3	180	1.5	83.51	1.01	無色透明
8	実施例4	180	2.0	80.03	1.01	無色透明
9	実施例1	200	0.5	81.17	1.00	無色透明
10	実施例2	200	1.0	85.64	0.99	無色透明
11	実施例3	200	1.5	85.01	0.96	無色透明
12	実施例4	200	2.0	81.17	0.97	無色透明
13	実施例5	200	0.5	81.31	1.00	無色透明
14	比較例1	160	0.5	84.87	0.94	淡黄色透明
15	比較例1	180	0.5	84.78	0.97	黄色
16	比較例1	200	0.5	84.59	0.92	濃黄色

【0029】

\* \* 【表3】

No.		加熱 試験 温度 (℃)	硬化 促進剤 添加 部数	0時間後の 600nm における透 過率 (%)	600nmに おける比透過 率 (3時間後 の透過率/0時 間後の透過率)	試験後外観
1	実施例1	160	0.5	85.56	1.01	無色透明
2	実施例2	160	1.0	83.28	1.00	無色透明
3	実施例3	160	1.5	84.72	1.00	無色透明
4	実施例4	160	2.0	85.41	0.98	無色透明
5	実施例1	180	0.5	85.51	0.98	無色透明
6	実施例2	180	1.0	84.20	1.01	無色透明
7	実施例3	180	1.5	86.15	1.01	無色透明
8	実施例4	180	2.0	82.87	1.02	無色透明
9	実施例1	200	0.5	83.97	1.01	無色透明
10	実施例2	200	1.0	88.00	1.00	無色透明
11	実施例3	200	1.5	87.81	0.97	無色透明
12	実施例4	200	2.0	83.65	0.99	無色透明
13	実施例5	200	0.5	84.12	1.01	無色透明
14	比較例1	200	0.5	86.47	0.96	淡黄色透明
15	比較例1	180	0.5	87.97	0.96	黄色
16	比較例1	200	0.5	87.67	0.96	濃黄色

【0030】

【表4】

No.		加 熱 試 験 温 度 (℃)	硬化 促進剤 添加 部数	0時間後の 700nm における透 過率 (%)	700nmに おける比透過 率 (3時間後 の透過率/0時 間後の透過率)	試験後外観
1	実施例 1	160	0.6	87.84	1.01	無色透明
2	実施例 2	160	1.0	85.62	1.00	無色透明
3	実施例 3	160	1.5	88.76	1.01	無色透明
4	実施例 4	160	2.0	87.56	0.99	無色透明
5	実施例 1	180	0.5	87.66	0.98	無色透明
6	実施例 2	180	1.0	86.69	1.01	無色透明
7	実施例 3	180	1.5	88.47	1.01	無色透明
8	実施例 4	180	2.0	85.43	1.02	無色透明
9	実施例 1	200	0.5	88.30	1.01	無色透明
10	実施例 2	200	1.0	90.15	1.00	無色透明
11	実施例 3	200	1.5	89.72	0.98	無色透明
12	実施例 4	200	2.0	85.76	1.00	無色透明
13	実施例 5	200	0.5	87.54	1.00	無色透明
14	比較例 1	160	0.5	89.15	0.97	淡黄色透明
15	比較例 1	180	0.5	88.34	0.97	黄色
16	比較例 1	200	0.5	89.43	0.97	濃黄色

【0031】表1の結果より、比較例のDBU(1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)-ウンデセン-7)テトラフェニルボレート塩を硬化促進剤として用いたエポキシ樹脂硬化組成物は、160℃においても着色し、比透過率が低かったのに対して、本発明のホスホニウム塩を硬化促進剤として用いたエポキシ樹脂硬化組成物は、200℃の高温領域においても全く着色がなく比透過率が高い数値を維持しており、十分な光透過性を有し、且つ高温下においても光透過性の減衰がなく耐久性に優れていることが解

る。

【0032】

【発明の効果】上記したとおり、本発明の光半導体封止用エポキシ樹脂組成物によれば、十分な光透過性を有し、かつ幅広い温度範囲で適用でき、特に高温下においても優れた光透過性の減衰がなく耐久性に優れているので、光半導体封止用樹脂組成物として好適に用いることができる。